

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT *DIHYDRATE*  
DARI *MOLASSES* DAN ASAM NITRAT  
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



**Oleh :**

**MARIA AGUSTIN**

**D 500 020 044**

**Dosen pembimbing :**

**ROIS FATHONI, ST, MSc**

**AKIDA MULYANINGTYAS, ST, MSc**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2007**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

---

**Nama** : Maria Agustin  
**NIM** : D 500 020 044  
**Judul TPP** : Prarancangan Pabrik Asam Oksalat *Dihydrate* Dari  
*Molasses* dan Asam Nitrat Kapasitas 60.000 ton/tahun  
**Dosen Pembimbing :**  
1. Rois Fathoni. ST, MSc  
2. Akida Mulyaningtyas, ST, MSc

Surakarta, Januari 2007

Menyetujui,

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

Rois Fathoni, ST, MSc  
NIK.892

Akida Mulyaningtyas, ST, MSc  
NIK. 893

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

Ir.H.Sri Widodo, MT  
NIK.542

Ir.H.Haryanto,AR,MS  
NIP.131.902.382

## INTISARI

*Perancangan pabrik Asam Oksalat dengan luas area sebesar 22.000 m<sup>2</sup> direncanakan dibangun pada tahun 2011 dan berlokasi di Cilacap, Jawa Tengah. Pabrik ini beroperasi dengan kapasitas 60.000 ton /tahun, dengan pertimbangan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan import.*

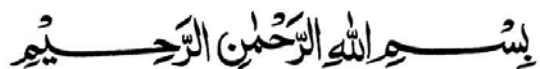
*Bahan baku yang dipakai adalah molases dan asam nitrat dengan bantuan katalis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Reaksi ini berlangsung pada fase cair-cair, irreversible, eksotermis, dan bersifat isothermal pada reaktor CSTR (Continuous Stirred Tank Reaktor) dengan kondisi operasi pada tekanan 1 atm dan suhu 71<sup>0</sup>C.*

*Untuk menunjang proses produksi, maka didirikan unit pendukung yaitu unit penyediaan air sebesar 45.000 kg/jam, listrik yang diperlukan sebesar 391,529 KW. Udara tekan yang dibutuhkan sebesar 36,288 m<sup>3</sup>/jam serta kebutuhan bahan bakar sebesar 7.511,0064 liter/hari dan laboratorium.*

*Pabrik asam oksalat ini berbentuk perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi line dan staff. Dengan jumlah karyawan 124 orang dimana sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan shift dan non-shift.*

*Dari analisa ekonomi yang dilakukan terhadap pabrik ini dengan modal tetap Rp 54.742.639.409,91 dan modal kerja Rp 69.004.153.275,47 diperoleh Return Of Investment (ROI) sebelum pajak 93,97 % dan setelah pajak 46,99 % sedangkan Break Even Point (BEP) dan Shut down (SDP) yang dihasilkan masing – masing sebesar 59,82 % dan 48,59 %. Pay Out Time (POT) sebelum pajak adalah 0,96 tahun dan setelah pajak 1,75 tahun. Dan Discount Cash Flow (DCF) terhitung sebesar 20,11 % .Berdasarkan perhitungan ekonomi maka dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak didirikan.*

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan syarat mengikuti ujian tingkat strata-1 jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Adapun tugas akhir ini berjudul “ **Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dihidrat dari Molasses dan Asam Nitrat Kapasitas 60.000 Ton Per Tahun** “

Dalam menyelesaikan skripsi ini banyak sekali kesulitan dan hambatan yang terjadi. Namun, berkat bantuan beberapa pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan juga. Untuk itu pada kesempatan ini tak lupa penulis ingin mengucapkan terimakasih, terutama kepada:

1. Bapak Ir H.Haryanto AR, MS selaku ketua Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hamid Abdillah, ST selaku koordinator skripsi.
3. Bapak Rois Fathoni, ST, MSc selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu kepada penulis untuk memberikan bimbingan dan arahan selama skripsi sampai selesainya skripsi ini.
4. Ibu Akida Mulyaningtyas, ST, MSc selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan nasehat hingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen atas ilmu dan bimbingannya selama kuliah.
6. Mas Amanuni yang telah melancarkan dalam pengurusan birokrasi.

7. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan doa, kasih sayang, perhatian dan pengorbanannya.
8. Semua yang telah memberikan dorongan dan bantuan kepada penulis, terima kasih semuanya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini untuk itu saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Surakarta, Januari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
INTISARI .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik .....	1
1.2 Kapasitas Perancangan.....	2
1.3 Lokasi Pabrik.....	4
1.4 Tinjauan Pustaka.....	5
1.4.1 Proses .....	6
1.4.2 Kegunaan Produk.....	8
1.4.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk.....	9
1.4.4 Tinjauan Proses Secara Umum.....	12
BAB II DISKRIPSI PROSES.....	13
2.1 SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK.....	13
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	13
2.1.2 Spesifikasi Produk.....	14
2.2 KONSEP PROSES.....	15
2.2.1 Dasar Reaksi.....	15
2.2.2 Fase Reaksi.....	15
2.2.3 Kondisi Operasi.....	15
2.2.4 Tinjauan Kinetika.....	16
2.2.5 Tinjauan Termodinamika.....	17
2.2.6 Perbandingan Mol Reaktan.....	19

2.3	DIAGRAM ALIR PROSES.....	19
2.3.1	Langkah Proses.....	19
2.3.1.1	Tahap Persiapan Bahan Baku.....	19
2.3.1.2	Tahap Reaksi.....	20
2.3.1.3	Tahap Pengkristalan asam oksalat <i>dihydrate</i> .....	21
2.3.1.4	Tahap Pengeringan Produk.....	21
2.3.1.5	Tahap Pengambilan Kristal (Produk).....	21
2.4	TABEL NERACA MASSA DAN NERACA PANAS.....	22
2.4.1	Neraca Massa.....	22
2.4.1.1	Neraca Massa Total.....	22
2.4.1.2	Neraca Masing-masing Alat.....	23
2.4.2	Neraca Panas.....	28
2.5	LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN.....	34
2.5.1	<i>Lay Out</i> Pabrik.....	34
2.5.2	<i>Lay Out</i> Peralatan.....	36
BAB III	. SPESIFIKASI ALAT .....	43
BAB IV	. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....	79
4.1	Unit Pendukung Proses.....	79
4.1.1	Unit Penyediaan Air.....	79
4.1.2	Unit Penyediaan <i>Steam</i> .....	86
4.1.3	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	88
4.1.4	Unit Penyediaan Tenaga Listrik.....	88
4.1.5	Unit Penyediaan Udara Tekan.....	92
4.2	Laboratorium.....	92
4.2.1	Program Kerja Laboratorium.....	93
4.2.1.1	Laboratorium Pengamatan.....	93
4.2.1.2	Laboratorium Analitik.....	94
4.2.1.3	Laboratorium Penelitian Pengembangan dan Lingkungan.....	94

BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	96
5.1. Bentuk Perusahaan.....	96
5.2. Struktur Organisasi.....	97
5.3. Tugas dan Wewenang.....	98
5.3.1. Pemegang Saham.....	98
5.3.2. Dewan Komisaris.....	98
5.3.3. Direktur Utama.....	99
5.3.4. Wakil Direktur Utama.....	100
5.3.5. Sekertaris.....	100
5.3.6. Staff Ahli dan Litbang.....	101
5.3.7. Direktur.....	102
5.3.8. Kepala Bagian.....	102
5.3.9. Kepala Seksi.....	103
5.4. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	104
5.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	105
5.5.1. Karyawan <i>Non Shift</i> .....	105
5.5.2. Karyawan <i>Shift</i> .....	105
5.6. Perincian Tugas dan Keahlian.....	107
5.6.1 Pembagian Jabatan.....	107
5.6.2. Perincian Jumlah Karyawan.....	108
5.6.3. Perincian Jumlah Karyawan dan Gaji.....	108
5.6.4. Sistem Gaji Pegawai.....	109
5.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	109
5.8. Manajemen Produksi.....	110
5.9. Perencanaan Produksi.....	110
5.9. Pengendalian Produksi.....	111
BAB VI. ANALISIS EKONOMI.....	114
6.1. <i>Total Capital Investment</i> .....	119
6.2. <i>Working Capital</i> .....	120



6.3. <i>Manufacturing Cost</i> .....	119
6.4. <i>General Expenses</i> .....	120
6.5. <i>Analisis Keuntungan</i> .....	120

KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Impor Asam Oksalat.....	2
Tabel 1.2	Kapasitas produksi Industri Asam Oksalat Yang Ada.....	2
Tabel 2.4.1	Neraca Massa Total Masuk.....	22
Tabel 2.4.2	Neraca Massa Total Keluar.....	23
Tabel 2.4.3	Neraca Massa Di Sekitar <i>Filter</i> .....	23
Tabel 2.4.4	Neraca Massa Di Sekitar Hidroliser.....	24
Tabel 2.4.5	Neraca Massa Di Sekitar Reaktor.....	24
Tabel 2.4.6	Neraca Massa Di Sekitar Absorber.....	25
Tabel 2.4.7	Neraca Massa Di Sekitar RDF.....	25
Tabel 2.4.8	Neraca Massa Di Sekitar Netraliser.....	26
Tabel 2.4.9	Neraca Massa Di Sekitar Dekanter.....	26
Tabel 2.4.10	Neraca Massa Di Sekitar Kristaliser.....	27
Tabel 2.4.11	Neraca Massa Di Sekitar <i>Centrifuge</i> .....	27
Tabel 2.4.12	Neraca Massa Di Sekitar <i>Rotary Dryer</i> .....	28
Tabel 2.4.13	Neraca Panas Di Sekitar <i>Filter</i> .....	28
Tabel 2.4.14	Neraca Panas Di Sekitar Hidroliser.....	29
Tabel 2.4.15	Neraca Panas Di Sekitar Reaktor.....	29
Tabel 2.4.16	Neraca Panas Di Sekitar Absorber.....	30
Tabel 2.4.17	Neraca Panas Di Sekitar RDF.....	30
Tabel 2.4.18	Neraca Panas Di Sekitar Netraliser.....	31
Tabel 2.4.19	Neraca Panas Di Sekitar Dekanter.....	31
Tabel 2.4.20	Neraca Panas Di Sekitar Kristaliser.....	32
Tabel 2.4.21	Neraca Panas Di Sekitar <i>Centrifuge</i> .....	32
Tabel 2.4.22	Neraca Panas Di Sekitar <i>Rotary Dryer</i> .....	33
Tabel 2.4.23	Neraca Panas Di Sekitar <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	33
Tabel 2.4.24	Neraca Panas Di Sekitar <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	33
Tabel 2.5	Luas Bangunan Pabrik.....	36

Tabel 4.1	Kebutuhan Air Untuk Pendingin.....	84
Tabel 4.2	Kebutuhan Air Untuk <i>Steam</i> .....	84
Tabel 4.3	Kebutuhan Air Untuk Perkantoran dan Pabrik.....	84
Tabel 4.4	Kebutuhan Air Proses.....	86
Tabel 4.5	Konsumsi Listrik Untuk Keperluan Proses.....	89
Tabel 4.6	Konsumsi Listrik Untuk Keperluan Utilitas.....	90
Tabel 5.1	Jadwal Hari dan Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i> .....	106
Tabel 5.2	Perincian Jumlah Karyawan dan Gaji.....	108
Tabel 6.1	Harga Index.....	115
Tabel 6.2	<i>Total Capital Investment</i> .....	119
Tabel 6.3	<i>Working Capital</i> .....	120
Tabel 6.4	<i>Manufacturing Cost</i> .....	120
Tabel 6.5	<i>General Expenses</i> .....	121
Tabel 6.6	<i>Fixed Capital</i> .....	123
Tabel 6.7	<i>Variable Cost</i> .....	123
Tabel 6.8	<i>Regulated Cost</i> .....	124

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Kualitatif .....	39
Gambar 2.2 Diagram Kuantitatif .....	40
Gambar 2.3 Lay Out Pabrik.....	41
Gambar 2.4 Lay Out Peralatan.....	42
Gambar 4.1.Diagram Pengolahan Air.....	95
Gambar 5.1 Struktur Organisasi.....	113
Gambar 6.1 Hubungan antara tahun vs <i>Cost index</i> .....	116
Gambar 6.2 Grafik Perhitungan Analisis Ekonomi.....	126